

EVIDENCIA DE CIRCULACIONES SUBTROPICALES EN EL DESARROLLO DE GALERNAS CANTABRICAS. ALGUNAS HIPOTESIS

Angel Rivera Perez

SERVICIO DE TECNICAS DE ANALISIS Y PREDICCION INM

1. INTRODUCCION

La fuerte galerna que durante el 7 de junio de 1987 afectó a toda la costa cantábrica ha dado lugar a un resurgimiento de estudios sobre las causas y desarrollo de estos fenómenos.

Dentro del Plan Previmiento Galernas el INM ha elaborado hasta el momento dos Notas Técnicas. En la primera se recoge todo lo conocido hasta la fecha de publicación — 1988 — sobre la fenomenología de las galernas y situaciones sinópticas favorables para su desarrollo. En la segunda — actualmente en fase de impresión — se describen las situaciones de galernas más significativas ocurridas durante 1987 y 1988.

En la presente comunicación se toma como base de partida el trabajo de J. I. Alvarez Usabiaga, "Algunos apuntes sobre el fenómeno de las galernas", aparecido en la Nota Técnica Previmiento Galernas, n.º 1, a que antes se hace referencia. En el citado trabajo se presentan tres tipos de galernas (frontal, híbrida y típica), se describe con detalle la secuencia típica de las variables atmosféricas y se establece el marco sinóptico directamente relacionado con la ocurrencia de las mismas (cuadros 1, 2 y 3).

El objeto de esta comunicación no es tanto el de proceder a un estudio detallado de distintas situaciones de galernas, sino el de poner en evidencia la presencia de circulaciones subtropicales en el desarrollo de las mismas, para después establecer, a partir de esa evidencia, algunas hipótesis sobre la génesis de estos fenómenos todavía insuficientemente conocidos.

2. REVISION DE ALGUNAS SITUACIONES

a) Situación del 7 de junio de 1987

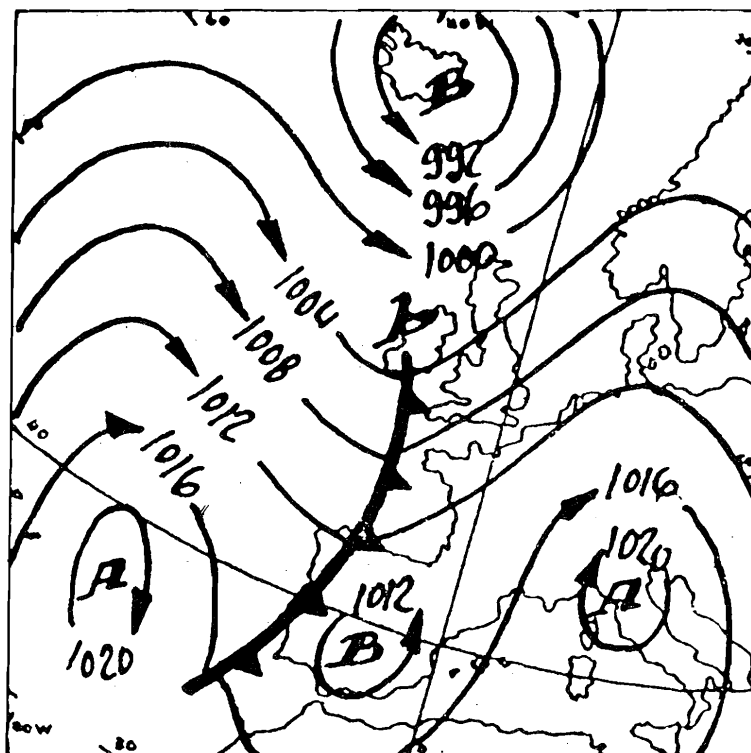
Durante la madrugada de este día un intenso proceso de ciclogénesis secundaria se desarrolla al noroeste de la península Ibérica. El frente frío asociado penetra por Galicia, pero cien o ciento cincuenta kilómetros por delante del mismo se desarrolla una línea de turbonada muy activa, que, acompañada de vientos muy fuertes, recorre todo el litoral cantábrico alcanzando territorio francés a media tarde. Se identifica rápidamente como galerna por la población de las zonas afectadas y queda perfectamente englobada dentro de las características enunciadas por Alvarez Usabiaga para las galernas híbridas.

Desde el punto de vista de nuestro estudio interesa revisar detalladamente algunas imágenes WV de Meteosat.

La figura 1, correspondiente a las 42 del día 7, muestra al NNW de Galicia el inicio de la ciclogénesis secundaria..

Sobrevolando la banda húmeda correspondiente al "conveyor" cálido o banda frontal aparece la traza de otra circulación con una cierta curvatura anticiclónica y de características subtropicales. La figura 2, correspondiente a las 11 Z del día 7, muestra la ciclogénesis en un estado muy avanzado, mientras que la circulación subtropical que sobrevuela la zona frontal se curva anticiclónicamente sobre el Cantábrico. Precisamente es en esa zona de curvatura anticiclónica donde se producen los fenómenos de la galerna.

Cuadro n.º 1
GALERNA FRONTAL



- Frente frío u ocluido en sentido meridiano.
- Bajas relativas en el interior peninsular.
- En altura una vaguada avanza de W a E.
- Entre abril y octubre en cualquier momento del día, pero el riesgo es mayor si la situación coincide con la tarde o noche en el área del golfo de Vizcaya.
- Desplazamiento rápido. El mapa corresponde a 6 u 8 horas antes de darse el fenómeno en la costa vasca.
- Afecta a toda el área cantábrica.
- Secuencia de acontecimientos típicos de galerna.

(Tomado de Alvarez Usabiaga, 1988, op. cit.)

b) Situación del 22 de mayo de 1988

Se trata de la única situación de 1988 con características claras de galerna frontal aunque con vientos de intensidad moderada.

La figura 3 muestra la imagen W correspondiente a las 4 Z. Puede verse con claridad cómo una circulación subtropical con curvatura anticiclónica remonta una vieja estructura frontal semiestacionaria. A las 11 de la mañana (figura 4) puede observarse cómo la zona de remonte se encuentra ahora sobre el Cantábrico. Pues bien, la galerna, según los datos de observación en superficie, se produce en la zona donde la curvatura de la corriente pasa a ser de ciclónica a anticiclónica, justo a la salida de la zona de sobrevuelo de la vieja banda frontal. En la figura 5,

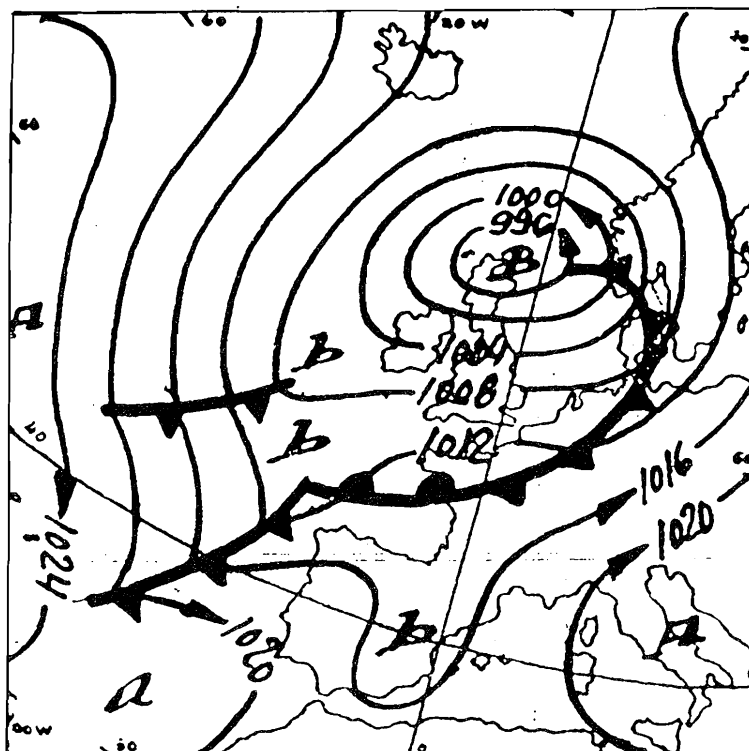
correspondiente al canal visible de la misma hora, aparece marcado con flechas el lugar donde se registraba la galerna. Coincide justamente con una pequeña banda nubosa prefrontal (línea de turbonada) que a su vez se corresponde con el inicio de la curvatura anticiclónica de la corriente subtropical, como ya se reseñaba más arriba.

c) Situación del 27 de agosto de 1988

Presenta todas las características de "galerna típica" según la clasificación de Alvarez Usabiaga. No fue de gran intensidad pero se desarrolló perfectamente toda la secuencia de acontecimientos típicos de la galerna.

Cuadro n.º 2

GALERNA HIBRIDA



- Hay (o puede haber) bajas relativas en la península Ibérica.
- Existe un frente estirado en el sentido de los paralelos que se ondula. Sobre esta ondulación se genera una depresión secundaria al W de Galicia y el S o SW de otra más profunda situada hacia el mar del Norte. La depresión secundaria avanza hacia el E.
- En altura hay al principio circulación del SW sobre Finisterre. Posteriormente se genera una vaguada que avanza de W a E y posiblemente ha habido una confluencia de masas de aire diferentes.
- De abril a octubre. Generalmente en primavera. En cualquier momento del día, pero difícilmente por la mañana en la costa vasca.
- Desplazamiento muy rápido.
- Afecta a todo el Cantábrico.
- Secuencia de tiempo típica de la galerna, pero con fenómenos bastante intensos.

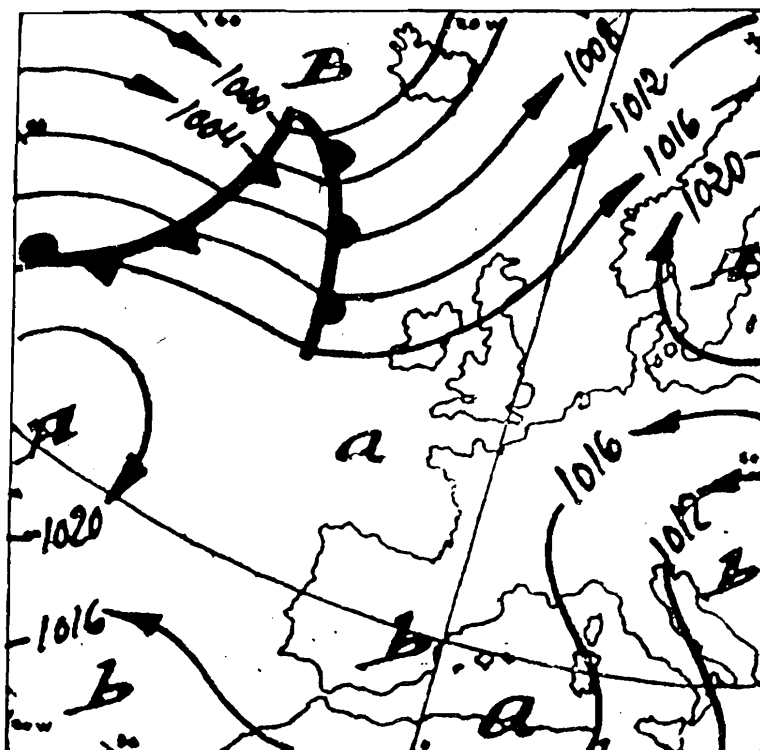
(Tomado de Alvarez Usabiaga, 1988, op. cit.)

La figura 6 muestra la imagen WV correspondiente a las 5,30Z de este día. Al SW de la península Ibérica aparecen los rasgos típicos de una débil depresión de niveles altos mientras que la mitad occidental de la misma queda afectada por una circulación de carácter anticiclónico; todo ello englobado en el seno de un amplio flujo de carácter subtropical atlántico.

En la imagen WV de la 11 Z (fig. 7) aparece claramente el desplazamiento del conjunto hacia el NE de modo que la máxima curvatura anticiclónica afecta a buena parte del área Cantá-

brica. Nubes altas con la misma curvatura anticiclónica aparecen sobre el cuadrante NW peninsular. La banda nubosa aparece en la imagen IR de las 15Z (fig. 8) extendiéndose como un arco desde el interior del Cantábrico hasta el límite de Cantabria con el País Vasco. De nuevo los fenómenos de galerna van a coincidir con el paso sobre el golfo de Vizcaya de esta línea nubosa unida al flujo anticiclónico de niveles altos.

Cuadro n.º 3
GALERNA TÍPICA



- No hay frentes a la vista. Puede existir pantano barométrico o bien una circulación débil del sur con bajas presiones sobre el centro o el W peninsular y un anticiclón débil sobre el sur de Francia y el Mediterráneo occidental.
- En altura, circulación suave del SW con situación anticiclónica y circulación polar muy desplazada hacia el norte. (Situación general de "buen tiempo").
- De julio a septiembre, pero casi siempre en julio o agosto. Nunca antes de mediodía.
- Secuencia de tiempo típica de galerna.

(Tomado de Alvarez Usabiaga, 1988, op. cit.)

3. ALGUNAS HIPOTESIS

Típicamente se ha venido invocando como factor de gran importancia en la génesis de la galerna del golfo de Vizcaya o galerna "típica" la presencia de aire cálido y seco sobre el mar a niveles bajos debido a una marcada advección del sur que siempre se produce antes de que se desarrolle la galerna. Indudablemente ésta se produce cuando este aire es desalojado violentamente y sustituido por otro más fresco y húmedo de procedencia marítima. El problema ahora es identificar la causa que produce este brusco desalojo. Es interesante notar que la menor altura y mayor complejidad de los montes Vascos respecto al resto de la cordillera debe originar una entrada cálida del sur más marcada y profunda sobre el golfo de Vizcaya que sobre el resto del Cantábrico. Ello debe dar lugar a una deformación del campo de isotermas a niveles bajos, lo que a su vez puede tener, desde luego, un efecto ciclogénico, que de realizarse daría lugar a

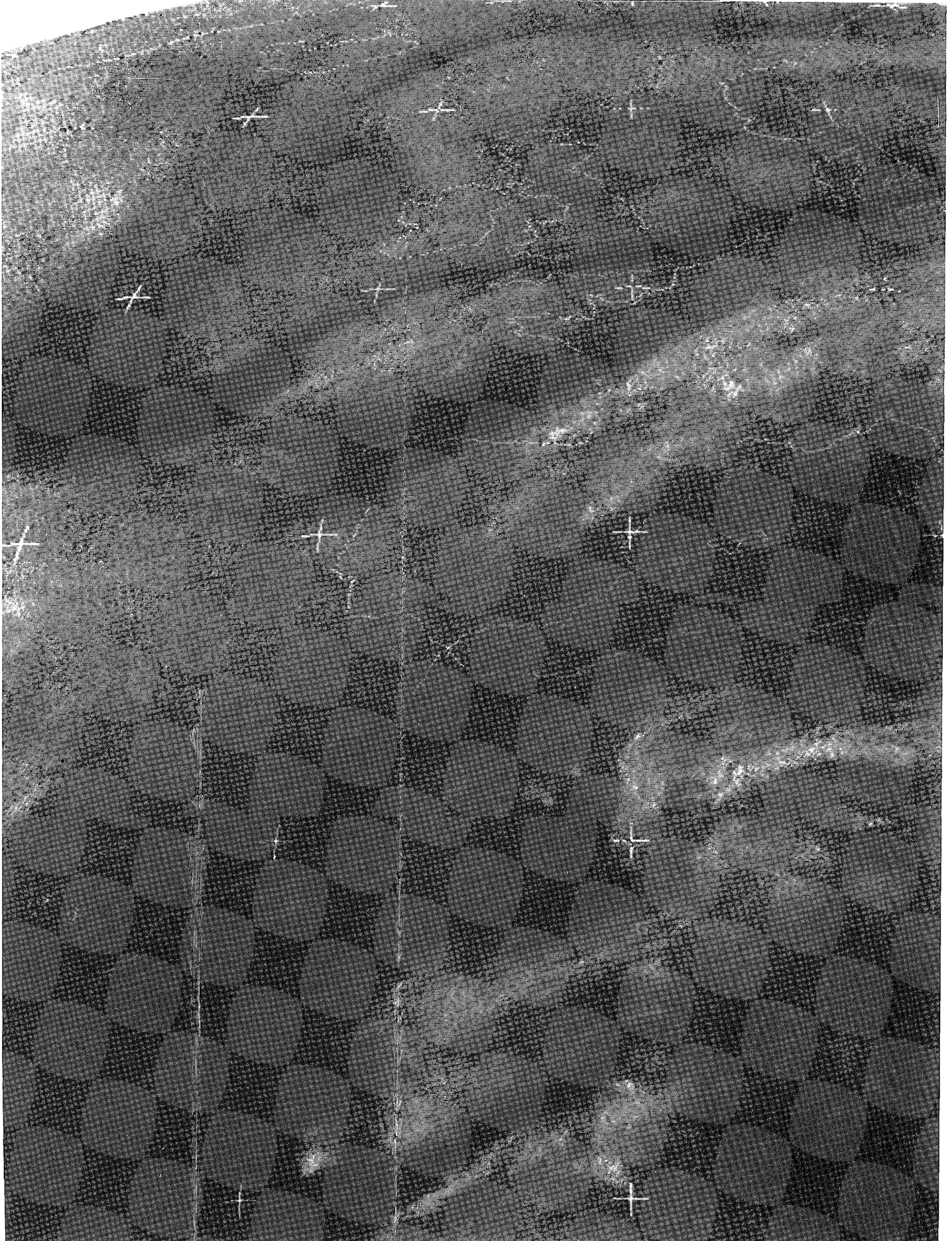


Figura 1. Imagen METEOSAT en banda WV correspondiente a las  del 7 de junio de 1987.

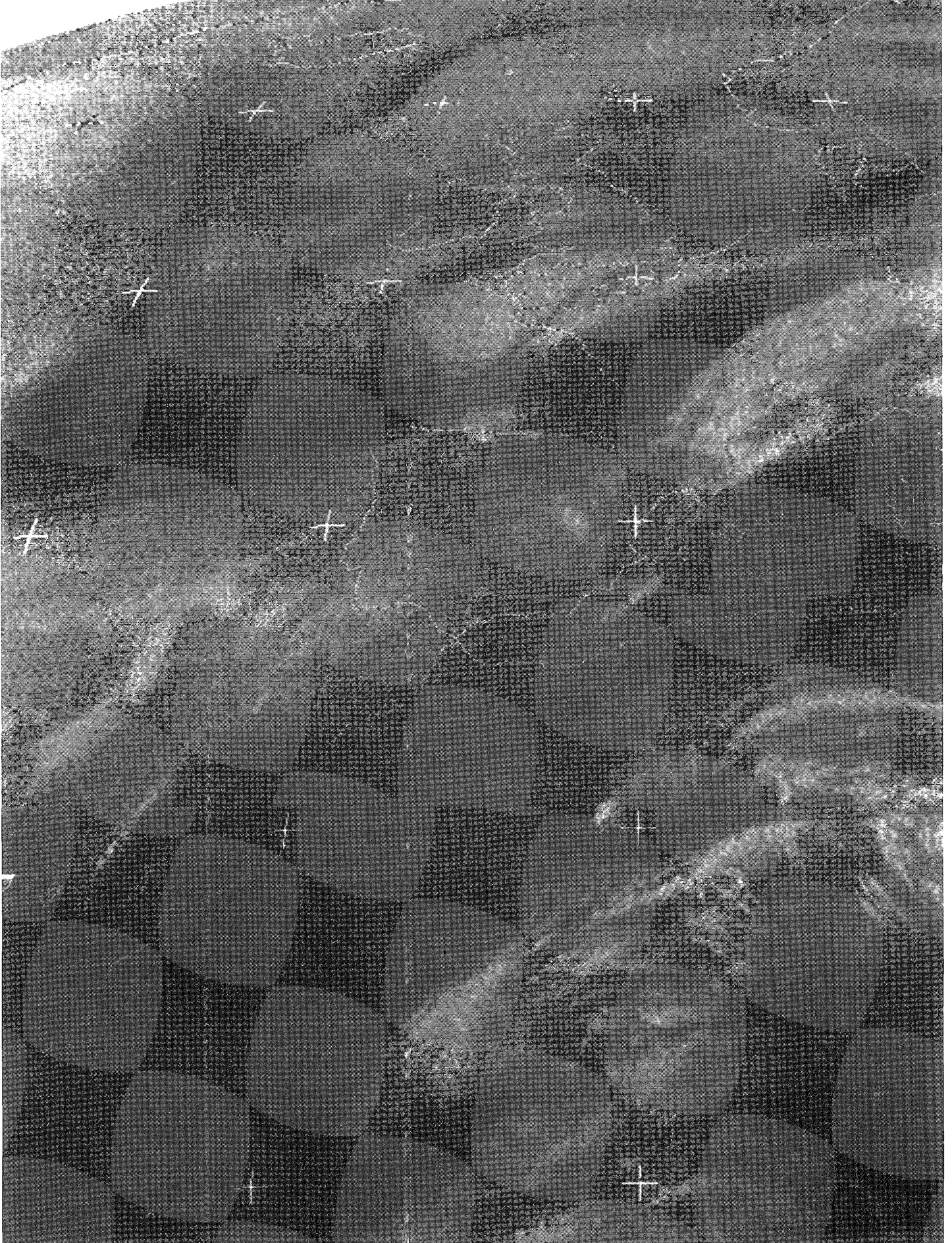


Figura 2. Imagen METEOSAT en la banda WV correspondiente a las 11Z del 7 de junio de 1987.

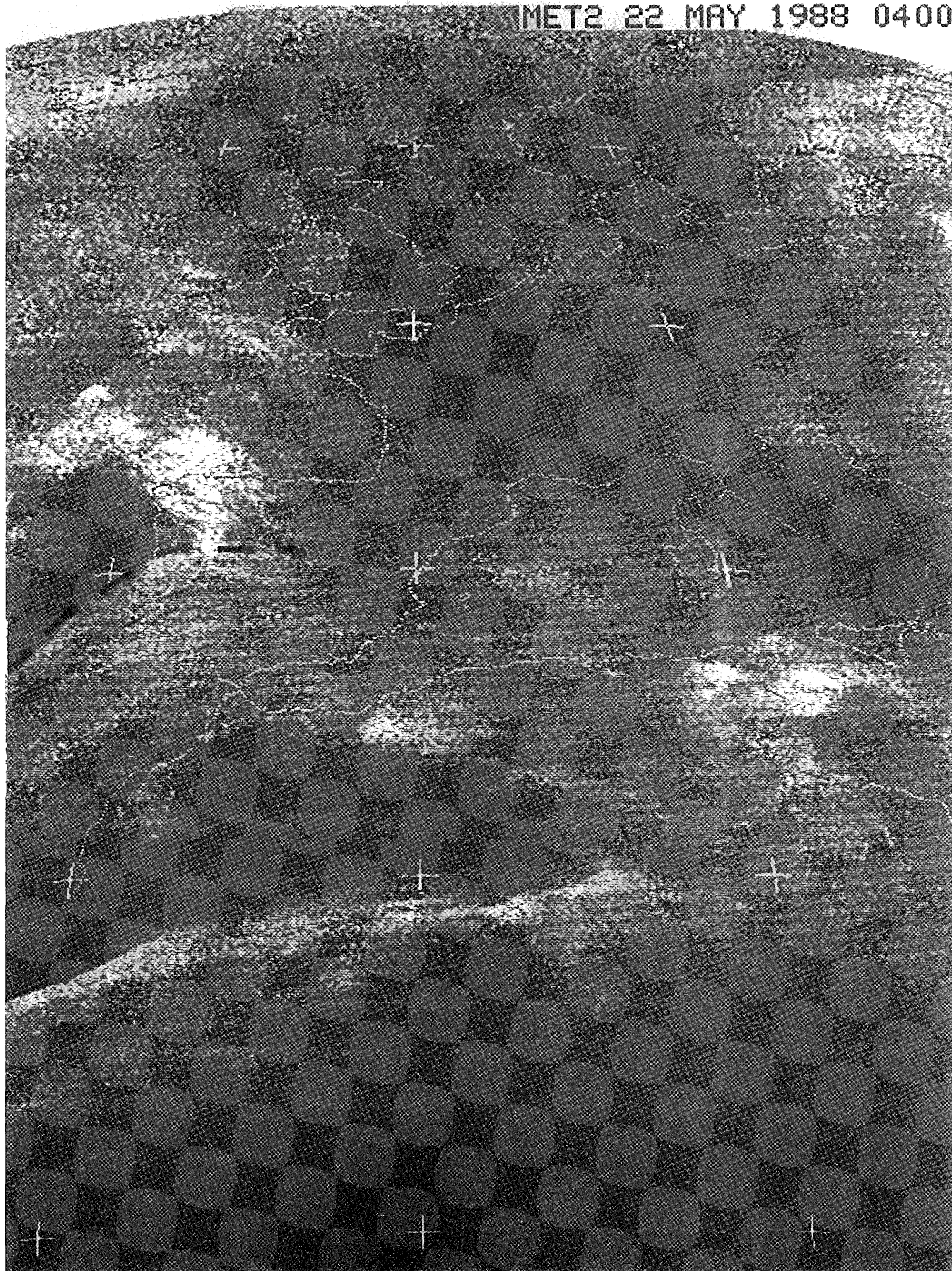


Figura 3. Imagen METEOSAT en la banda WV correspondiente a las 4Z del 22 de mayo de 1988.



Figura 4. Imagen METEOSAT en la banda WV correspondiente a las 11Z del día 22 de mayo de 1988.

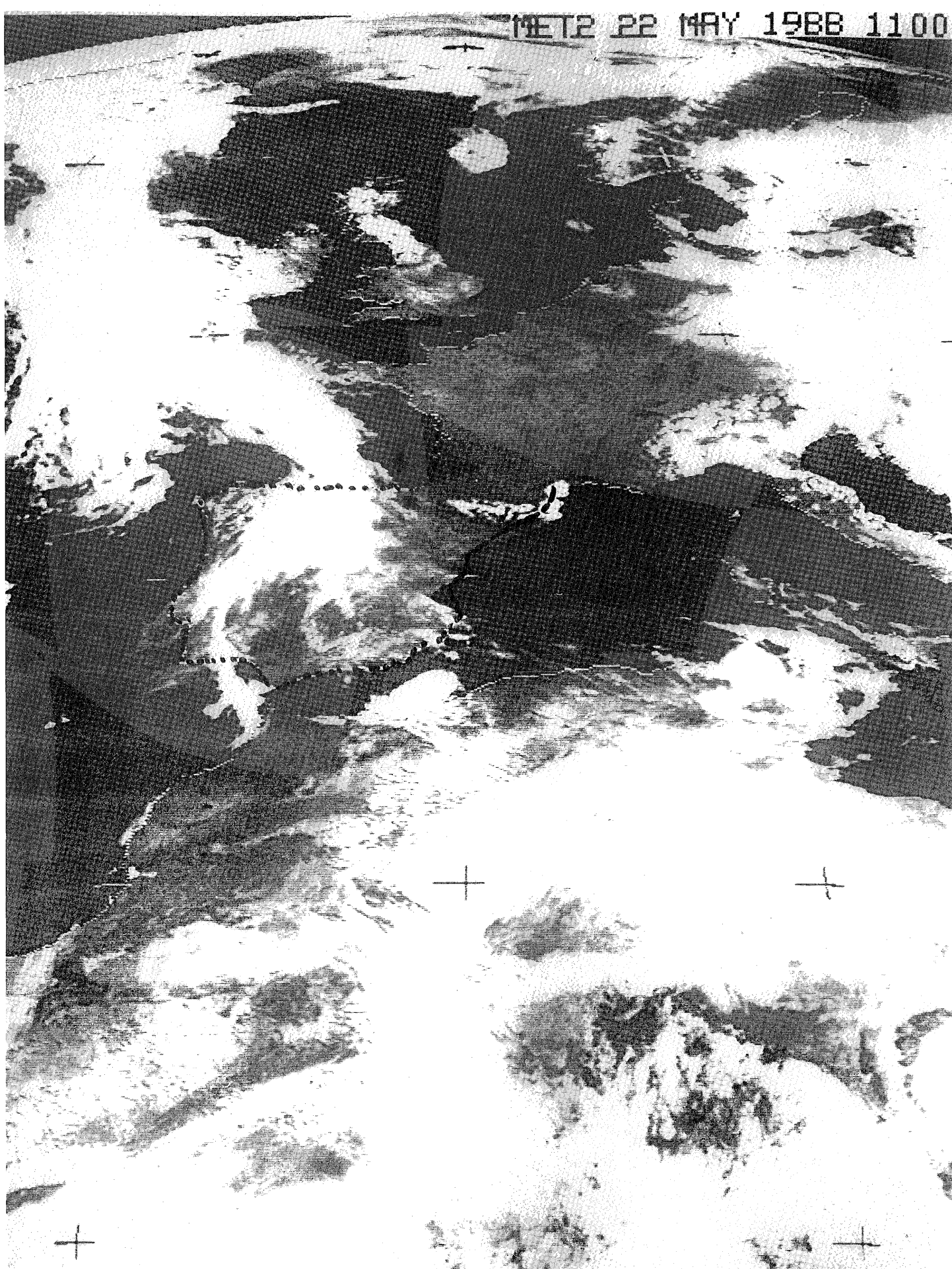


Figura 5. Imagen METEOSAT en la banda VIS correspondiente a las 11Z del día 22 de mayo de 1988.

MET3 27 AUG 1988 0530 WV E2



Figura 6. Imagen METEOSAT en la banda WV correspondiente a las 5,302 del día 27 de agosto de 1988.

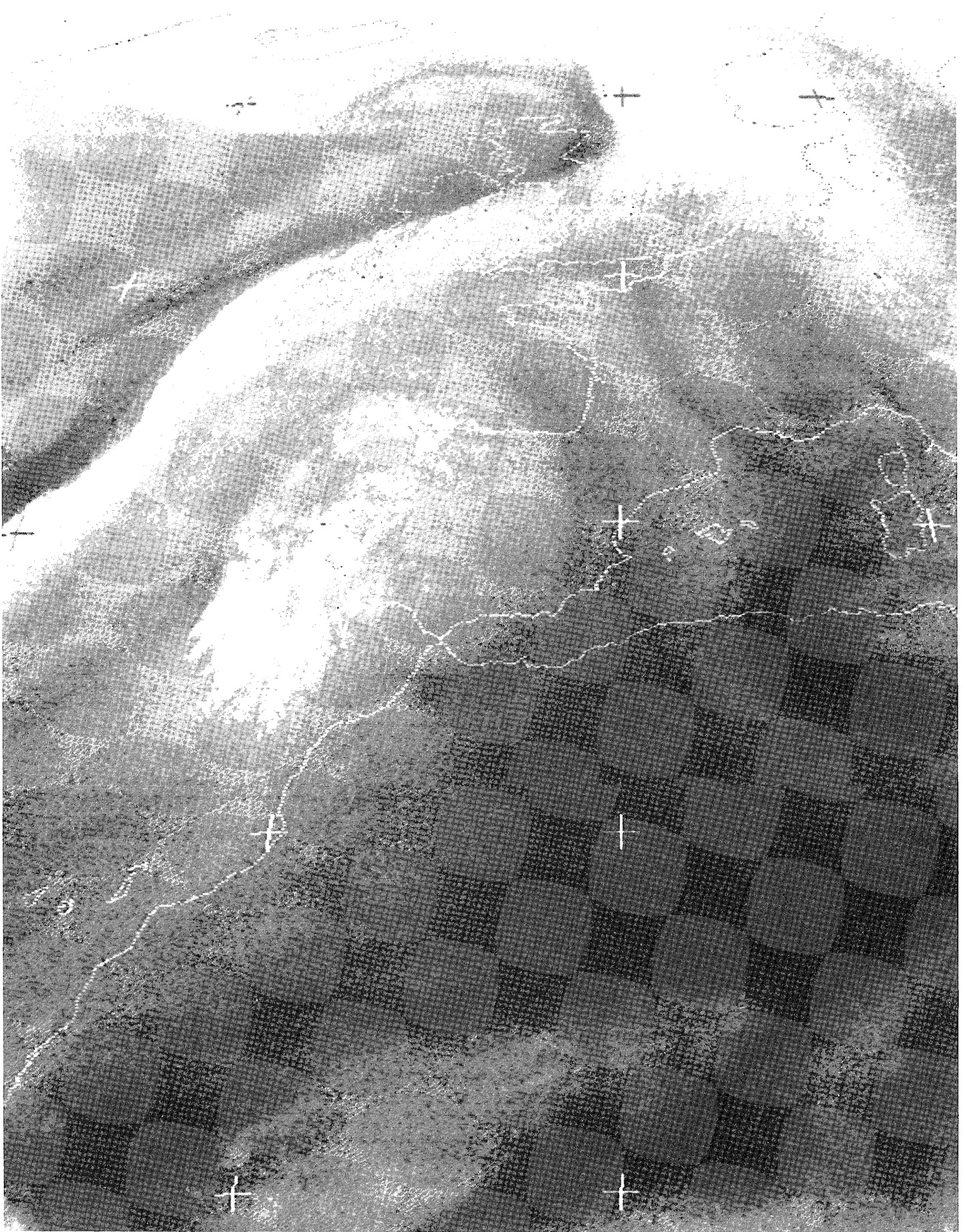


Figura 7. Imagen METEOSAT en la banda WV correspondiente a las 11Z del día 27 de agosto de 1988.

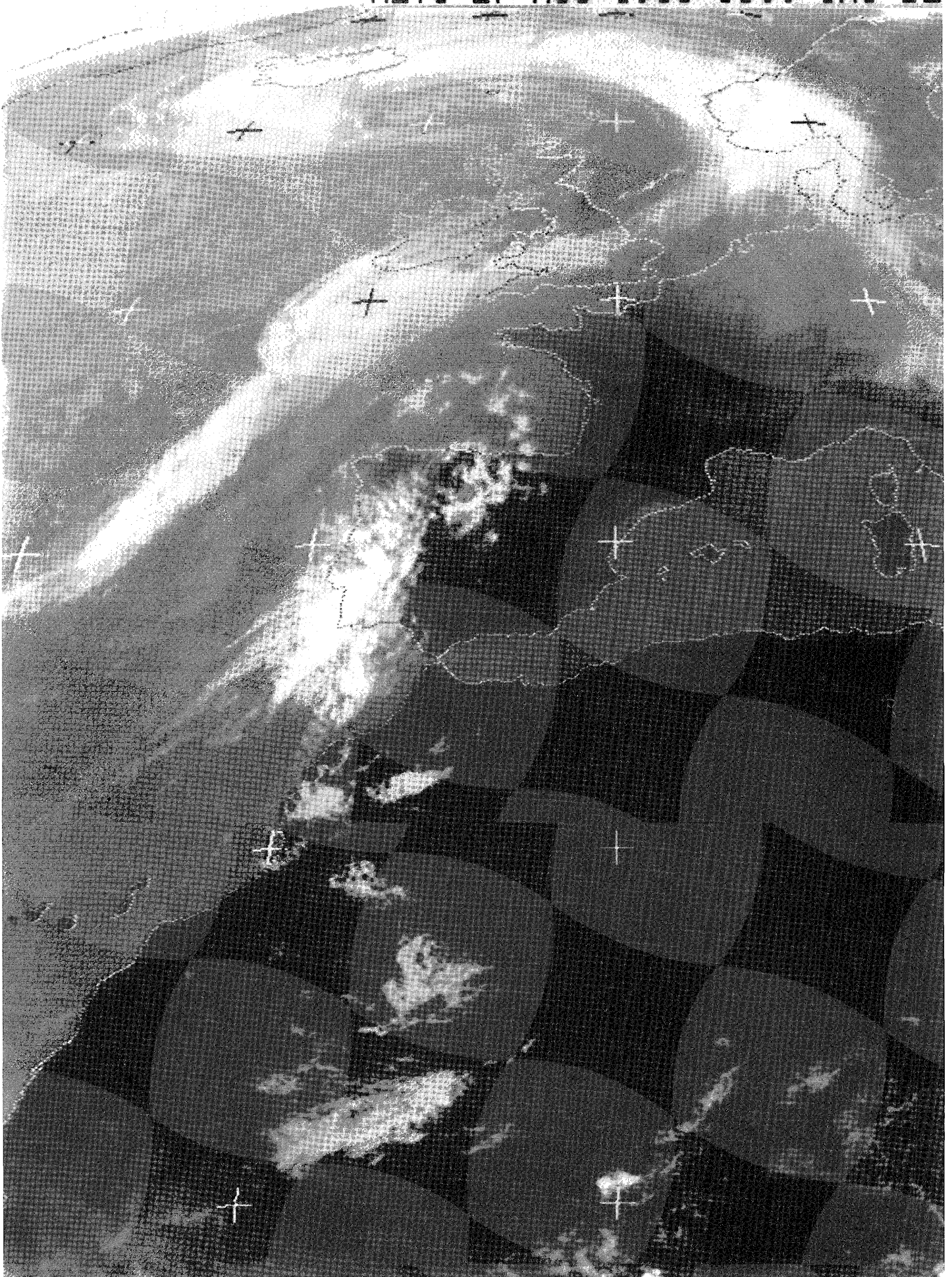


Figura 8. Imagen METEOSAT en la banda IR correspondiente a las 75Z del día 27 de agosto de 1988.

los fenómenos de galerna. Sin embargo, no parece probable que ello ocurra de modo espontáneo. Parece necesaria la existencia de alguna otra causa que actúe como disparador del proceso ciclogénico en capas bajas. Precisamente el anterior examen realizado con las imágenes de satélite de algunas situaciones de galerna puede orientar bastante en la búsqueda de esa causa.

Como ha podido verse en los tres casos estudiados aparece con bastante claridad la simultaneidad entre la observación de los fenómenos denominados como "galerna" y el paso sobre la zona cantábrica de una corriente aérea de tipo subtropical atlántico. Parece probable que el brusco ascenso del aire cálido de niveles bajos y la consecuente entrada de aire marítimo del NW, puede venir provocado, en parte, por un acoplamiento entre las circulaciones asociadas al chorro de niveles altos y la asociada a la estructura frontal —mejor o peor definida— de niveles bajos. Por otro lado, también parece probable una rápida desestabilización al irrumpir en niveles altos aire bastante seco y probablemente más frío del que existía con anterioridad. El hecho de que la galerna parece tener lugar justo bajo el área donde la corriente superior pasa de tener curvatura ciclónica a anticiclónica (o a muy poca distancia corriente abajo) puede también tener importantes connotaciones de tipo dinámico que deberán estudiarse cuidadosamente a medida que se disponga de observaciones más precisas y modelos de mayor resolución.

Si se acepta pues el importante papel que parece jugar el acoplamiento entre circulaciones asociadas en altos y bajos niveles, puede ahora revisarse con un cierto detalle cuáles deben ser los procesos específicos en cada uno de los tipos de galernas.

En el caso de la galerna típica no existe frente en sentido sinóptico, pero sí una discontinuidad térmica en niveles bajos provocada por la profundización hacia el N sobre el golfo de Vizcaya del viento sur. Sobre esta discontinuidad (y su débil circulación asociada) cruza la circulación subtropical de niveles altos también con su circulación asociada. La conexión entre ambas debe dar lugar a una fuerte corriente vertical que ocasiona el disparo de la galerna.

En la situación de galerna frontal existe un frente bien definido atravesando el área cantábrica, con aire bastante cálido delante del mismo debido al efecto foehn de la Cordillera Cantábrica con flujo del sur. La galerna ocurre de nuevo cuando el flujo subtropical cruza sobre el frente y las circulaciones asociadas se acoplan. Dado que, en este caso, la discontinuidad frontal puede encontrarse en cualquier zona del área Cantábrica, la galerna puede ocurrir perfectamente fuera del golfo de Vizcaya, aunque es posible que en esta zona los distintos efectos puedan reforzarse debido a la más profunda advección del sur.

Por lo que se refiere a la galerna híbrida, la única diferencia respecto a la galerna frontal es que, debido a la aparición también de un máximo de viento en el chorro polar, aparece una ciclogénesis secundaria un poco al NW de las costas gallegas. Dado que por lo demás las cosas ocurren igual que en la galerna frontal, lo que resulta es una intensificación del viento, debido tanto al proceso de galerna en sí mismo, como al fuerte gradiente de presión existente. En este tipo, la galerna suele ocurrir bastante por delante del frente frío en superficie, como si se tratara de una galerna típica. De ahí el apelativo de galerna híbrida para esta situación.

4. RESUMEN

Puede decirse que las galernas cantábricas no parecen en sí esencialmente distintas a otros fenómenos atmosféricos violentos que tienen lugar cuando un chorro de niveles altos —mejor un máximo de un chorro cruza sobre una estructura frontal mejor o peor definida en niveles bajos, bien sean de tipo sinóptico (galerna frontal o híbrida hasta cierto punto) o de tipo mesoscálico (galerna típica). La singularidad viene dada por la especial configuración de la montaña cantábrica y muy especialmente de los montes Vascos. En situaciones de viento sur esta configuración influye esencialmente en la generación de una capa de aire en niveles bajos con una discontinuidad térmica bien marcada respecto al aire marítimo. Esta discontinuidad, o mejor su circulación asociada, actúan eficazmente como generador de la galerna cuando llega a interaccionar con una circulación propicia de niveles altos. Cabe añadir por último que aunque la posibilidad de que la estructura de niveles bajos pudiera ser suficiente por sí misma para la generación de la galerna, el estudio de los episodios más significativos de los tres últimos años confirma siempre la existencia en la zona de la corriente aérea superior.

BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ USABIAGA, J.I. *Apuntes sobre 'él fenómeno de las galernas'*. Nota Técnica n.º 1
PREVIMET Galernas. Instituto Nacional de Meteorología, 1988.